(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 370 834 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**25.09.2019 Patentblatt 2019/39**

(21) Anmeldenummer: **16794555.9**

(22) Anmeldetag: **04.11.2016**

(51) Int Cl.:
***A62B 33/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2016/076730**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2017/077074 (11.05.2017 Gazette 2017/19)**

(54) **LAWINENSCHUTZEINRICHTUNG**

AVALANCHE PROTECTION DEVICE

DISPOSITIF DE PROTECTION EN CAS D'AVALANCHE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **05.11.2015 CH 16092015**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**12.09.2018 Patentblatt 2018/37**

(73) Patentinhaber: **SPIN SPV I Bet. GmbH**
**80805 München (DE)**

(72) Erfinder:
- **STAUB, Stefan**
  **3034 Murzelen (CH)**
- **ROOS, Thomas**
  **3014 Bern (CH)**
- **GALLASCH, Claudio**
  **4057 Basel (CH)**

(74) Vertreter: **Meissner Bolte Partnerschaft mbB**
**Patentanwälte Rechtsanwälte**
**Postfach 86 06 24**
**81633 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A2-2005/109982**
**FR-A1- 2 822 027**
**US-B1- 6 270 386**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 370 834 B1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet der Lawinenschutzgeräte. Spezifisch betrifft die vorliegende Erfindung eine Lawinenschutzeinrichtung, umfassend einen Lawinenschutzrucksack mit einem aufblasbaren Auftriebsairbag und ein verbessertes Atemsystem für den Auftrieb, Schutz sowie die Luftversorgung von Lawinenopfern.

### Stand der Technik

**[0002]** Die Chance einen Lawinenverschütteten lebendig zu retten beträgt in der ersten Viertelstunde nach der Verschüttung ungefähr 90%. Die Mortalität nimmt jedoch in der kritischen Phase der darauffolgenden 20 Minuten derart signifikant zu, so dass nach 35 Minuten lediglich jene ca. 35% der Verschütteten überleben, welche über freie Atemwege verfügten. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass jene Lawinenopfer, welche über eine Höhle vor dem Mund verfügen, signifikant erhöhte Überlebenschancen haben. Ist keine Atemhöhle vor dem Mund vorhanden, droht der schreckliche Tod durch Erstickung oder Asphyxie. Grund hierfür sind meist verschlossene oder verstopfte Atemwege und der Mangel an Sauerstoff. Bei der Asphyxie besteht des Weiteren das grundlegende Problem, dass das Wiedereinatmen der von sich selber $CO_2$-angereicherten Atemluft den $CO_2$-Gehalt im Blut rasch zum Anstieg bringt, wodurch die Atmung und damit auch der Kreislauf schleichend zum Stillstand kommen. Falls keine sofortige Kameradenrettung stattfindet, und bis eine organisierte Rettung am Unfallort eintrifft, vergehen durchschnittlich ca. 20 bis 45 Minuten, was für viele Lawinenopfer dann bereits zu spät sein kann.

**[0003]** Seit den Pionierzeiten der Lawinenairbags in den 1980ern Jahren existieren Rucksäcke, wie etwa in der Patentschrift AT 24407 T offenbart, mit aufblasbaren Auftriebsairbags, welche Lawinenopfer, dank des zusätzlichen Volumens, in einer Lawine oben auftreiben lässt.

**[0004]** In den vergangenen fünf Jahren gelangten ausserdem diverse neue Lösungsansätze für Lawinenairbagsysteme auf den Markt, wie beispielsweise in den Schriften CH 701 630 A2, EP 2 485 810 A2, US 2013/146175 A1 und US 6 270 386 B1 offenbart. Diese versprechen ihren Benutzern, im Lawinenfall dank ihres zusätzlichen Auftriebsvolumens, eine Komplettverschüttung verhindern zu können, wobei der Kopf nach Abgang der Lawine sich über der Schneedecke befinden soll.

**[0005]** Die Wintersportindustrie und die um diese Industrie existierende Erfinderszene legt demnach den Hauptfokus auf die Verhinderung der Verschüttung des Kopfbereiches von Lawinenopfer, anstatt das Problem ganzheitlicher zu betrachten: Neuere Studien über die Wirksamkeit von Lawinenairbags zeigen deutlich, dass die Auswirkung der Lawinenairbags auf die Mortalität einen deutlich kleineren Einfluss haben als bisher angenommen und ein Überleben allein nur durch zusätzlichen Auftrieb nicht garantiert ist.

**[0006]** Das Fazit einer internationalen Studie über die Wirksamkeit des Lawinenairbags aus dem Jahr 2014 hebt dabei klar hervor, dass die aufgeblasenen Lawinenairbags nur etwa die Hälfte aller Todesopfer mit Lawinenairbags verhindern (von 22% auf 11%). Die Studie zeigt relevante Faktoren auf, welche die Überlebenschancen im Lawinenfall bestimmen und diese sind vielseitig; Lawinengrösse, Standort des Opfers bei Lawinenauslösung, Eigenschaft des Lawinenauslaufes und die damit verbundene kritische Verschüttungstiefe, Verletzungsgefahr, Risikokompensation, Zerstörung der Airbags, Fehlfunktion der Airbags, stärkere Gewalt bei Lawinenauslösung, Training und Vertrautheit mit den Lawinensicherheitsgeräten gehören dazu. Insbesondere die Gefahr eines muldenförmigen Lawinenauslaufes (sogenannte Terrain-Fallen), die Lawinengrösse und die allzeit mögliche Gefahr von Nachlawinen, bilden die Parameter für das Risiko einer Komplettverschüttung der Lawinenopfer, trotz Auftriebsairbags. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass die Mehrheit der auf dem Markt erhältlichen Lawinenairbagsysteme im ausgelösten Zustand das Sichtfeld ihrer Benutzer auf eine gefährliche Weise beeinträchtigen: insbesondere für diejenigen Snowboarder, welche "backside", also mit ihrem Rücken zum Hang seitwärts reintraversieren und dabei ein Schneebrett auslösen. Dabei verunmöglichen diejenigen Airbags, welche sich über den Kopfbereich des Benutzers aufblasen, die freie Sicht zurück zum Schneebrett. Somit wird die intuitive Flucht des Snowboarders (zumindest "backside") vor der Lawine verunmöglicht.

**[0007]** Gegenüber den gängigen Lawinenauftriebssystemen stehen die Lawinenatmungssysteme. Die einzigen auf dem Markt fähigen Lösungen, die das Problem der Atmung unter der Schneedecke lösen sind einerseits offenbart in den Schriften EP 1 790 386 A2 sowie EP 2 620 181 A1. Beide Ansätze verhindern den $CO_2$-Anstieg im Blut des Lawinenopfers. Mit diesen Systemen wird Umgebungsluft aus der Schneedecke angesaugt und die Ausatemluft mithilfe eines Einwegventils an einem anderen Ort abgeblasen, als die Umgebungsluft angesogen wird.

**[0008]** Die grosse praxisrelevante Schwachstelle beider dieser Systeme ist jedoch, dass die sich in einer Lawinensituation befindende Person es fertigbringen muss, das rüsselartige Mundstück in den Mund zu nehmen, und dass sie dieses während der gesamten Verschüttung im Mund behalten muss. Ein Lawinenopfer kommt bei der Auslösung einer Lawine jedoch in eine lebensbedrohliche Situation, schlagartig kommt die Person dabei in einen Schockzustand. Dabei ist bekannt, dass Noradrenalin ausgeschüttet wird, welches die kognitiven Fähigkeiten dieser Person beeinträchtigen kann, wobei situationsangemessenes Handeln schwierig wird. Lawinenopfer berichten, dass intuitiv alles versucht wird, um den

Mund möglichst freizuhalten. Dabei gibt es auch Berichte von Lawinenopfer, die aussagen, dass sie sich den Mundstückrüssel während der Lawine bewusst wieder aus dem Mund genommen haben. Auch angesichts der Naturkraft, welche auf den Verschütteten während des Lawinenabgangs einwirkt und somit den Rüssel wegreissen kann, scheint daher die Praxistauglichkeit dieser Systeme eher zweifelhaft zu sein.

**[0009]** Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die Lawinenatmungssysteme die Überlebenschance eines Lawinenopfers nicht in gleichem Masse erhöhen wie die Auftriebssysteme. Die Auftriebssysteme führen zu einer hochsignifikanten Verringerung der Mortalität, da die Verschüttungstiefe mit Auftriebsairbags in den meisten Fällen nur so gering ist, dass die Auftriebsairbags der Lawinenrucksäcke an der Oberfläche der abgegangenen Lawinenkegels sichtbar sind, was auch die Kameradenrettung signifikant erleichtert. Aber je nach Geländeform und Grösse einer Lawine und der allzeit möglichen Gefahr von Nachlawinen besteht trotzdem das Risiko, dass ein Lawinenopfer mit einem Auftriebssystem verschüttet werden kann.

**[0010]** Bei neueren Auftriebssystemen wie z.B. in EP 2 604 318 A2 offenbart, füllt und entleert sich ein Auftriebsairbag über ein starkes batteriebetriebenes Düsengebläse mit Umgebungsluft. Der Vorgang des Auffüllens des Airbag- Ballons kann dabei mehrmals wiederholt werden. Dieser Stand der Technik hat eine Basis dafür geschaffen, Umgebungsluft aus der Schneedecke zu saugen und diese dann zweckmässig weiterzuleiten. Leider aber wird auch in dieser Lösung der Fokus wiederum nur auf das Verhindern der Verschüttung gelegt und es wird über das Problem einer allzeit möglichen Komplettverschüttung hinweggesehen, weswegen das Problem der Atmung im Falle einer allzeit möglichen Komplettverschüttung nicht gelöst wird.

**[0011]** Ein praxisrelevanter Nachteil, welche alle bisher offenbarten Lawinenrucksacksysteme haben, muss an dieser Stelle speziell ins Licht gebracht werden. Wird nämlich eine Person in einer Lawine verschüttet und eine zweite Person muss Kameradenhilfe leisten, befindet sich die rettende Person in Gefahr einer Nachlawine. Allerdings muss diese rettende Person den Lawinenrucksack und somit das auftriebs- und ev. atemfähige Schutzsystem genau dann abziehen, wenn sie es am meisten benötigen würde, nur um dabei an die Sonde und die Schaufel zu kommen.

## Darstellung der Erfindung

**[0012]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese und weitere Nachteile der existierenden Stand der Technik-Lösungen zu überwinden. Spezifisch liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Überle- benswahrscheinlichkeit eines Lawinenopfers zu maximieren, womit der Lawinenrettung mehr Zeit verschaffen wird, Lawinenopfer lebendig bergen zu können.

**[0013]** Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Ansprüchen formulierten Merkmale gelöst. Die besonders vorteilhaften Ausgestaltungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie in der Beschreibung bzw. in den Zeichnungen angegeben.

**[0014]** Der Vorteil der vorliegenden Erfindung gegenüber dem bestehenden Stand der Technik ist dabei vielfältig: Einerseits wird in vorliegender Erfindung das Problem der Erstickung mitberücksichtigt, da trotz der Verwendung von einem oder mehreren Auftriebsairbags zu einer nicht zu vernachlässigbaren Wahrscheinlichkeit eine Komplettverschüttung trotzdem stattfinden kann. Dabei dient ein Atmungssystem abhilfe, wessen Mundstück mithilfe eines Gesichtsairbags automatisch am Mund des Lawinenopfers festgezogen werden kann. Eine rasche und kräftige Zugbewegung am Auslösegriff initiiert die Auffüllung des Gesichtsairbags und des bzw. der Auftriebsairbags. Die Auffüllung des Gesichtsairbags kann dabei das Mundstück vor den Mund des Lawinenopfers positionieren, optional kann dazu auch eine vorgespannte Feder, welche hochspringt, dienen. Ist das Mundstück positioniert, so bewirkt die vollständige Auffüllung des Gesichtsairbags, dass das Mundstück dem Lawinenopfer am Mund festgezogen wird und während des Lawinenabganges und der Lawinenverschüttung unter keinen Umständen aus dem Mund geraten kann, da es festgezogen vor dem Mund positioniert ist.

**[0015]** Das durch den im Lawinenschutzrucksack enthaltenen mindestens einen Auftriebsairbag generierte Auftriebsvolumen ermöglicht es, während dem Lawinenabgangs oberhalb der Schneedecke zu bleiben oder zumindest im oberen Teil der Schneemasse mitgerissen zu werden. Wird nun das Lawinenopfer aber trotzdem komplettverschüttet (d.h. Kopf und somit auch Atemwege befinden sich unter der Schneedecke), beispielsweise wegen eines muldenförmigen Auslaufbereichs der Lawine oder beispielsweise wegen einer Nachlawine, so bietet die vorliegende Erfindung dank des zusätzlich zu dem mindestens einen Auftriebsairbag vorgesehenen automatisch festziehbaren Mundstücks seinem Benutzer die Möglichkeit, unter der Schneedecke einer Lawine zu atmen. Dabei kann Umgebungsluft aus der Schneedecke angesogen werden, und das durch die Atmung entstehende $CO_2$ absorbiert werden. Hierzu dient ein Mundstück, welches verbunden ist mit dem Atemgehäuse. Im Atemgehäuse unterscheiden zwei Ventile zwischen der Luft, die eingeatmet wird, und der Luft, die ausgeatmet wird. Das Einatmungs-Einwegventil bezieht die Umgebungsluft über den Einatemschlauch und bedient sich mittels eines Ansaugstutzens an der Umgebungsluftansaugezone der im Schnee enthaltenen Umgebungsluft. Das Ausatmungs-Einwegventil lässt die $O_2$-arme und $CO_2$-reiche Ausatemluft an einer unbedenklichen Stelle ab.

**[0016]** Der sogenannte Gesichtsairbag bietet diverse überlebensnotwendige Vorteile: Sein Schnittmuster ist so angeordnet, dass seine Füllung (entweder mit Pressluft oder mit dem Umgebungsluftansauggebläse möglich) einerseits das Mundstück am Kopf und insbeson-

dere am Mund des Lawinenopfers festzieht und in Position hält und schützt dabei auch die Atemwege vor eintretendem Schnee und bietet ferner auch Traumaschutz im Kopf- und Nackenbereich des Lawinenopfers. Der Gesichtsairbag kann mit seinen zahlreichen Vorteilen im erfindungsgemässen Lawinenschutzrucksack Verwendung finden. Dabei kann der Gesichtsairbag getrennt sein von dem bzw. von den Auftriebsairbags oder kann aber mit dem bzw. den Auftriebsairbags verbunden als eine Kammer ausgebildet sein. Somit kann beispielsweise ein einziger Airbag dank seines zweckdienlichen Schnittmusters die Funktionen Auftrieb, Festziehen des Mundstücks am Mund des Lawinenopfers, Schutz der Atemwege sowie Traumaschutz bezwecken. Es ist aber auch denkbar, dass der Gesichtsairbag und die Auftriebsairbags getrennt voneinander ausgebildet sind.

**[0017]** Ferner ist ein kleiner abwerfbarer Zusatzrucksack am Lawinenschutzrucksack vorgesehen: der sogenannte abwerfbare "trageriemenreduzierte Rucksack" ermöglicht bei der Kameradenrettung im Lawinenfalle das Abwerfen des kleinen Sicherheitsrucksacks, um mindestens an die Lawinensonde und die Lawinenschaufel zu kommen, ohne dabei die Schutzwirkung des atemfähigen- und auftriebsfähigen Lawinenschutzrucksacksystems abziehen zu müssen, da insbesondere bei der Kameradenrettung die Gefahr von Nachlawinen sehr hoch ist.

**[0018]** Des Weiteren besteht mit vorliegender Erfindung die Möglichkeit die Lawinenschutzeinrichtung mit dem Lawinenschutzrucksack und seinem gesamten Innenvolumen, oder Teilen davon, als gigantischer Ansaugstutzen für das Atemsystem zu verwenden, um der Atmung in dieser lebensbedrohlichen Situation eines Lawinenabganges, gerecht zu werden.

**[0019]** Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Verwendung eines sogenannten Umgebungsluftansauggebläse vorgesehen. Es handelt sich dabei um ein batteriebetriebenes Gebläse, welches Umgebungsluft aus der Schneedecke ansaugen und zweckmässig in den mindestens einen Auftriebsairbag und den Gesichtsairbag ausblasen kann. Dabei kann das Innenvolumen des Umgebungsluftansauggebläses als Ansaugstutzen für das Atemsystem dienen, wobei der Einatemschlauch direkt am Umgebungsluftansauggebläse-Gehäuse oder dessen Luftströmungsrüssel angeschlossen sein kann. Der Vorteil hierbei ist es, dass die Umgebungsluft im Auftriebsairbag auch für die Atmung genutzt werden kann.

**[0020]** Die vorliegende Erfindung bietet entsprechend eine Vielfalt an Vorteilen gegenüber bestehenden Lösungsansätzen sowohl für Atemsysteme wie auch für Auftriebssysteme; Da das Mundstück so am Mund des Lawinenopfers automatisch festziehbar ist, dass die physikalische Verbindung der lebensrettenden Apparatur mit den Atemwegen des Lawinenopfers sichergestellt wird, werden einerseits das Eintreten von Schnee in die Atemwege, und andererseits auch das Verlieren des Mundstücks in der Lawine verunmöglicht.

**[0021]** Die vorliegende Erfindung bietet in jeder seiner beschriebenen Ausführungsformen eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit als alle bisherigen Lawinenauftriebs- sowie Lawinenatmungssysteme und kann demnach für viele Alpinisten, Variantenfahrer, Freerider und Tourengeher als überlebensnotwendige Erweiterung ihrer Ausrüstung angesehen werden. Mit der vorliegenden Erfindung wird somit ein wünschenswerter neuer Stand der Technik kreiert.

## Kurze Beschreibung der Figuren

**[0022]** Nachfolgend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand von Beispielen beschreiben. Die Beispiele der Ausführungen werden durch folgende beigelegten Figuren illustriert:

Fig. 1A zeigt schematisch ein Lawinenopfer mit Grundkomponenten des Atemsystems der erfindungsgemässen Lawinenschutzvorrichtung in einer Halbseitenansicht von hinten;

Fig. 1B zeigt schematisch das Lawinenopfer mit Grundkomponenten des Atemsystems der erfindungsgemässen Lawinenschutzeinrichtung in einer Halbseitenansicht von vorne;

Fig. 1C zeigt schematisch den Anziehmechanismus des Atemsystems der erfindungsgemässen Lawinenschutzeinrichtung mit dem Gesichtsairbag in einer Halbseitenansicht von vorne;

Fig. 2A zeigt schematisch den trageriemenreduzierten Rucksack der erfindungsgemässen Lawinenschutzeinrichtung in einer Frontansicht;

Fig. 2B zeigt schematisch den trageriemenreduzierten Rucksack der erfindungsgemässen Lawinenschutzruckeinrichtung in einer Rückansicht;

Fig. 3A zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform des trageriemenreduzierten Rucksacks der erfindungsgemässen Lawinenschutzeinrichtung in einer Seitenansicht;

Fig. 3B zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform des trageriemenreduzierten Rucksacks der erfindungsgemässen Lawinenschutzeinrichtung in einer Seitenansicht; und

Fig. 4A bis 4I zeigen schematisch verschiedene Detailzeichnungen eines Umgebungsluftansauggebläses der erfindungsgemässen Lawinenschutzeinrichtung.

## Detaillierte Beschreibung der Erfindung

**[0023]** Fig. 1A zeigt eine mögliche Ausführungsform der Grundelemente des Atemsystems 70 der erfindungs-

gemässen Lawinenschutzeinrichtung. Die erfindungsgemässe Lawinenschutzeinrichtung umfasst neben diesem Atemsystem, dank welchem das Atmen auch nach einer unerwünschten Verschüttung möglich ist, auch einen Lawinenschutzrucksack mit mindestens einem aufblasbaren Auftriebsairbag. Das Atemsystem kann allerdings vorteilhaft auch im Lawinenschutzrucksack untergebracht und bei Bedarf daraus herausgeholt werden.

**[0024]** Das Lawinenopfer 24 kann über das Mundstück 12 und das damit verbundene Atemgehäuse 11, mittels des Einatmungs-Einwegventils 13, über einen Einatemschlauch 31 und mittels mindestens einem Ansaugstutzen 28 von der Umgebungsluftansaugzone 30 die in der Schneedecke enthaltene Umgebungsluft zwischen den Schneekristallen einatmen, und danach wiederum über das Mundstück 12 und das Atemgehäuse 11, mittels des Ausatmungs-Einwegventils 14 (s. Fig. 1B) und dem damit verbundenen Ausatemschlauch 15 zum $CO_2$-Ausatembereich 16 ausatmen. So kann jederzeit frische Umgebungsluft über das Mundstück 12 und das Atemgehäuse 11 ansaugt werden und die $O_2$-arme und $CO_2$-angereicherte Ausatemluft wiederum über das Mundstück 12 und das Atemgehäuse 11 mithilfe des Ausatmungs-Einwegventils 14 zum $CO_2$-Ausatembereich 16 in die Schneedecke abgeblasen. Dabei befindet sich der $CO_2$-Ausatembereich 16 idealerweise möglichst weit weg von der Umgebungsluftansaugzone 30 (wie in Fig. 1A).

**[0025]** Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, zusätzlich zum Mundstück 12 auch eine Silikonlippe (nicht abgebildet) zur Verfügung zu stellen, welche auch die Nase des Lawinenopfers 24 überdeckt und somit mithilfe des Gesichtsairbags 36 automatisch an Mund und auch an Nase festgezogen werden kann. Diese Ausführungsform kann mit jeder der weiter genannten Ausführungsformen dieser Erfindung kombiniert werden.

**[0026]** Fig. 1B zeigt wiederum mögliche Ausführungsformen der Grundelemente des Atemsystems 70 des erfindungsgemässen Lawinenschutzrucksacks. Das Lawinenopfer 24 hat dabei das Mundstück 12 im Mund und atmet, wie in Fig. 1A beschrieben, die Umgebungsluft über das Atemgehäuse 11 und blast die Ausatemluft mittels des Ausatmungs-Einwegventils 14 und dem damit verbundenen Ausatemschlauch 15 zum $CO_2$-Ausatembereich 16 ab.

**[0027]** Eine mögliche Ausführungsform sieht es vor, dass der Lawinenschutzrucksack 1 mit seinem gesamten Innenvolumen, oder Teilen seines Innenvolumens als gigantischer Ansaugstutzen 28 dienen kann, dazu müsste mindestens an einer zweckdienlichen Stelle des Lawinenschutzrucksacks 1 eine für Gasförmiges permeable Schicht eingebaut sein, um die um den Lawinenschutzrucksack 1 liegende Schneemasse als Umgebungsluftansaugzone 30 zu nutzen. Ferner bietet sich die Möglichkeit das sogenannte Umgebungsluftansauggebläse 26 (wird später erläutert) als Ansaugstutzen 28 auszubilden, welches die Atmung aktiv unterstützen kann und dessen Gehäuse 27 dem Atemsystem 70 auch als gigantischen Ansaugstutzen 28 dienen kann.

**[0028]** In Fig. 1C wird ein wichtiger integraler Bestandteil des Atemsystems 70 ersichtlich: der Gesichtsairbag 36 ermöglicht es, das Mundstück 12 des Atemsystems 70 automatisch am Mund des Lawinenopfers 24 festzuziehen: Wird der Auslösegriff 58 betätigt, so kann sich optional eine eine vorgespannte Feder 37 (nicht abgebildet) entspannen, welche vor der Betätigung an einem Feder-Einrastbereich 59 (nicht abgebildet) eingerastet ist, und springt durch diese Betätigung hoch, wodurch sie das Mundstück 12 in Position vor den Mund des Lawinenopfers 24 bringt. Sodann kann sich der Gesichtsairbag 36, welcher sich aus oberen Teil des Lawinenschutzrucksacks 1 und dessen Trageriemen entfaltet, vollständig aufblasen und dadurch das Mundstück 12 dem Lawinenopfer 24 automatisch am Mund positionieren und festziehen. Das Schnittmuster des Gesichtsairbags 36 ist dabei vorteilhaft so gefertigt, dass sich durch seine komplette Auffüllung ein derart starker Druck auf dem Gesichtsairbag 36 rund um den Kopf verlaufend entfaltet und im Nackenbereich dieser so geformt ist, dass er einerseits um den Kopf zieht aber auch vom oberen Kopfbereich runter zum Mundstück 12 anzieht. Dabei ist das Schnittmuster des Gesichtsairbags 36 vorteilhaft so gefertigt, dass es keine Rolle spielt, ob das Lawinenopfer 24 einen Helm trägt oder nicht. Nach einer weiteren Ausführungsform ist es möglich, dass der Gesichtsairbag (36) eine, zwei oder mehr Kammern aufweist. In jedem Fall wird das Mundstück 12 durch die Auffüllung des Gesichtsairbags 36 automatisch dem Lawinenopfer 24 am Mund festgezogen. Dies bietet dem Lawinenopfer 24 im Kopf- und Nackenbereich einen überlebenswichtigen Traumaschutz. Durch die Betätigung des Auslösegriffs 58 entfaltet sich nicht nur der Gesichtsairbag 36, sondern auch der Auftriebsairbag 96, welcher dem Lawinenopfer 24 als Auftriebskörper in der Lawine dient. Dieser kann einerseits als dieselbe Kammer wie der Gesichtsairbag 36 ausgebildet sein oder aber kann auch als separate Kammer ausgebildet sein. Eine mögliche Ausfürungsform sieht es vor, dass der Auftriebsairbag 96 durch mindestens eine vorgespannte Feder (nicht abgebildet) aus dem Lawinenschutzrucksack 1 springt und dadurch die Auffüllung dessen erleichtert und beschleunigt. Diese Ausführungsform ist in Verwendung mit Pressluft möglich und insbesondere auch vorteilhaft in Verwendung mit dem Umgebungsluftansauggebläse 26 ausbildbar.

**[0029]** Dabei werden Unterschiede der in der vorliegenden Erfindung, zu den in den Patentschriften EP 1 790 386 A2, EP 2 620 181 A1, US 5 490 501 A sowie EP 0 998 959 A1 offenbarten Lösungsansätzen, deutlich: Einerseits wird in vorliegender Erfindung im Atemgehäuse 11 mit seinen Einatmungs-Einwegventil 13 und dem Ausatmungs-Einwegventil 14 näher am Mund des Lawinenopfers 24 die Unterscheidung zwischen ein- und auszuatmender Luft vorgenommen, was den klaren Vorteil bietet, dass weniger bis kaum selber angereichertes $CO_2$ erneut eingeatmet wird, was bei den genannten Lö-

sungsansätzen nicht der Fall ist. Des Weiteren unterscheiden sich die Lösungsansätze darin, dass in vorliegender Erfindung das Mundstück 12 automatisch an den Mund des Lawinenopfers 24 geführt wird und festgezogen wird und das Lawinenopfer 24 es nicht manuell in den Mund nehmen muss und während der Lawinenverschüttung mit dem Mund festhalten muss, da der Gesichtsairbag 36 in vorliegender Erfindung das Mundstück 12 automatisch festzieht und in Position hält und somit nicht nur die physikalische Verbindung mit den Atemwegen und der lebenstettenden Apparatur sicherstellt und somit die Atmung unter der Schneedecke ermöglicht, und zusätzlich auch die Atemwege vor eintretendem Schnee schützt sowie dank des Gesichtsairbags 36 auch über überlebensnotwendigen Traumaschutz im Kopf- und Nackenbereich bietet. Ferner unterscheiden sich die Lösungsansätze darin, dass in vorliegender Erfindung möglich ist mit einer Zugbewegung des Auslösegriffs 58 einerseits die Auffüllung des Auftriebsairbags 96 initiiert werden kann, als auch das Atemsystem 70 mit seinem Mundstück 12 automatisch am Mund des Lawinenopfers 24 festgezogen werden kann. Dies hat einen sehr wichtige praxisrelevante Vorteile, da Lawinenopfer in der Schocksituation über sehr limitierte kognitive Fähigkeiten aufweisen. Hierzu gibt es oft Aussagen von Lawinenopfern, welche berichten sie haben das Mundstück manuell in den Mund genommen aber haben es sicht wieder rausgezogen und wie wissen nicht mehr wieso sie es rausgenommen haben. Diese limitierte kognitive Fähigkeit ist auf ein erhöhten Anteil von (Nor-)Adrenalin zurückzuführen wobei im Hirn des Lawinenopfers der sog. präfrontale Kortex ausgeschaltet wird und daruch situationsangemessenes und rationales Handeln fast unmöglich wird in der lebensbedrohlichen Situation eines Lawinenabganges. Die vorliegende Erfindung nimmt Rücksicht auf die limitierten Fähigkeiten von Lawinenopfer 24, da Auftrieb und die Möglichkeit zu atmen durch eine Zugbewegung am Auslösegriff 58 ermöglicht werden und hebt daher den Stand der Technik wünschenswert.

**[0030]** Eine mögliche Ausführungsform des Atemsystems 70, sieht vor, das Innenvolumen des Lawinenschutzrucksacks 1 oder Teile des Innenvolumens als gigantischen Ansaugstutzen 28 zu nutzten (nicht abgebildet). Dies bietet dem Lawinenopfer 24 die Möglichkeit gerade während der Lawinenverschüttung über genügend Atemluft zur Verfügung zu stellen, da das Lawinenopfer 24 sich in einem Schockzustand befinden kann und mit (Nor-)Adrenalin und Panik über ein stark erhöhtes Atemvolumen aufweist. Dieses Problem wird in obengenannten Lösungsansätzen in theoretischer sowie in praktischer Hinsicht nicht befriedigend gelöst.

**[0031]** Es ist erdenklich das erfindungsgemässe Atemsystem 70 mit seinem Gesichtsairbag 36 und dem trageriemenreduzierten Rucksack 21 (untenstehend erläutert) mit gängigen Auftriebssystemen zu kombinieren. Des Weiteren ist es auch denkbar, dass der Gesichtsairbag 36 auch verwendet werden kann um ein herkömmliches Atemsystem am Mund des Lawinenopfers zu positionieren und festzuziehen. Ferner ist eine Ausführungsform möglich, wobei der Gesichtsairbag 36 mit dem erfindungsgemässen Atemsystem 70 auch in der Form einer Lawinenschutzbekleidung wie beispielsweise einer Veste oder Jacke zu fertigen wobei der Gesichtsairbag 36 derart in die Kragenkonstruktion eingearbeitet sein kann und so ausgebildet sein kann, dass er durch seine Auffüllung das Mundstück 12 am Mund des Lawinenopfers 24 positionieren und festziehen kann wobei wiederum die Atemwege des Lawinenopfers 24 geschützt werden und wobei auch der Gesichtsairbag 36 Traumaschutz im Kopf- und Nackenbereich bietet. Alle, in vorliegender Erfindung genannten Elemente und Teilelemente, können auch in der Form einer Lawinenschutzbekleidung ausgebildet werden und können ferner über herkömmliche Pressluft und oder auch in Verwendung mit dem Umgebungsluftansauggebläse 26 betrieben werden.

**[0032]** In Fig. 2A und 2B wird der Vorteil des trageriemenreduzierten Rucksacks 21 klar ersichtlich: Einerseits, wie bereits erläutert, ermöglicht dieser im Lawinenfall das Abwerfen des trageriemenreduzierten Rucksacks 21 vom Lawinenschutzrucksack 1 und ermöglicht dadurch das Hervornehmen von mindestens Lawinensonde und Lawinenschaufel ohne dabei die Möglichkeit zu verlieren, das Auftriebssystem bei Gefahr auslösen zu können sowie das Atmungssystem am Mund festziehen zu können. Der trageriemenreduzierte Rucksack 21 ist demnach als Einheit ausgebildet, welche vom Lawinenschutzrucksack 1 befestigbar und abwerfbar ist, ohne den Lawinenschutzrucksack 1 und dessen Schutzwirkung abziehen zu müssen. Alle bisher bekannten Lawinenauftriebssysteme und Lawinenatmungssysteme bieten diese Möglichkeit bisher nicht. Die Praxisrelevanz dabei ist dabei eminent; geratet beispielsweise ein Tourenpartner im offenen Gelände in eine Lawine und es droht die Gefahr einer Nachlawine, so kann man trotzdem mit dem trageriemenreduzierten Rucksack 21 Kameradenhilfe leisten und dabei die Sonde und Schaufel aus dem trageriemenreduzierten Rucksack 21 hervornehmen, ohne dabei das auftriebs- und atemfähige Schutzsystem abziehen zu müssen (wie dies bei allen bisherigen Lösungsansätzen nicht der Fall ist). Auch die bekannten Lawinenatmungssysteme sind bisher über den Rucksack und der Jacke getragen worden, oder sind teils auch als Lösung integriert in einem Rucksack vorhanden, bei allen bisherigen Lösungen mussten diese bei Kameradenrettung abgezogen werden. Daher eignet sich die erfindungsgemässe Trageriemenreduzierte Rucksack 21 für das Tragen der Lawinensonde und Lawinenschaufel besser als wie bisher gelöst. Des Weiteren wird der Vorteil des trageriemenreduzierten Rucksacks 21 klar und auch warum dieser über reduzierte Trageriemen verfügt; Der trageriemenreduzierte Rucksack 21 kann abgeworfen werden ohne den Lawinenschutzrucksack 1 selber abziehen zu müssen. Somit ist der trageriemenreduzierte Rucksack 21 abziehbar, ohne mit den Armen durch die Trageriemen des Lawinen-

schutzrucksacks 1 zu ziehen und somit kann die Schutzwirkung des auftriebs- sowie atemfähigen Lawinenschutzrucksack 1 am Körper der Person, welche Kameradenrettung leisten muss, bleibt.

**[0033]** Der trageriemenreduzierte Rucksack 21 kann mithilfe von zwei oberen Rucksackbefestigungen 22, zwei unteren Rucksackbefestigung 23, oder durch nur eine den Bauchbereich umschliessende Befestigung (nicht abgebildet), welche im Bauchnabelbereich schliessbar ist, befestigbar sein. Beispielsweise können dabei Steckschnallen oder andere zweckdienlichen Befestigungsmöglichkeiten am Lawinenschutzrucksack 1 befestigt werden.

**[0034]** In Fig 3A ist schematisch eine weitere mögliche Ausführungsform des trageriemenreduzierten Rucksacks 21 zu sehen, welche über gar keine Riemen verfügt. Dabei kann er als abwerfbare Rucksackaufsatzeinheit für das das Tragen und Abwerfen von mindestens Lawinensonde und Lawinenschaufel ausgebildet sein und kann mittels fernlösbaren (Zug-)Riegel, Klinken, Schnelllöseschnallen, Schnelllösestiften, Schnelllösehalterung oder Schnelllösehaken am Lawinenschutzrucksack befestigbar sein. Einem Fachmann ist klar dass jede zweckdienliche Befestigungs- sowie (Fern-) Lösemöglichkeit hier dienen kann um das Abwerfelement trageriemenreduzierte Rucksack 21 auch ohne Trageriemen abzuwerfen. Beispielsweise kann er durch die Zugbewegung eines Fernabwerflösegriffs (95) wie in Fig. 3A und 3B ersichtlich, abgeworfen werden, welcher sich an jeder zweckdienlichen Position am Lawinenschutzrucksack befinden kann. Ferner ist diese Ausführungsform ist auch möglich in der Ausführungsform einer Lawinenschutzbekleidung ausbildbar.

**[0035]** Fig. 4A bis Fig. 4G zeigen eine mögliche Ausführungsform des Umgebungsluftansauggeläse, welches für die Auffüllung des Auftriebsairbags 96 sowie des Gesichtsairbags 36 und auch als einen die Atmung aktiv unterstützenden Ansaugstutzen 28 für Atemsystem 70 verwendet werden kann.

**[0036]** Ein grosser Vorteil der Ausführungsform mit dem Umgebungsluftansauggebläse 26 ist, dass die Luft im Auftriebsairbag 96 auch für die Atmung genutzt werden kann und die Atmung mithilfe des Umgebungsluftansauggebläse 26 aktiv unterstützt werden kann.

**[0037]** Der Luftströmungsrüssel 33 sorgt dabei dank seiner Form für eine optimale Verteilung des im Umgebungsluftansauggebläse-Gehäuse 27 vom Propeller 29 generierten Umgebungsluft-Volumenstroms. Eine mögliche Ausführungsform sieht dabei die Verwendung von einem, zwei, oder mehreren Propellern vor (nicht abgebildet), welche die Umgebungsluft entweder axial oder radial ansaugen und ausblasen können. Sobald der Propeller 29, optional auch ein zweiter Propeller 57, die Umgebungsluft in den Luftströmungsrüssel 33 ausblasen, gelangt dabei der Grossteil des Umgebungsluftvolumenstroms, dank der Form der jeweiligen Kanälen des Luftströmungsrüssels 33, je nach Ausführungsform, zuerst über den mittigen Luftströmungskanal 55 zum Gesichtsairbag 36, sofort aber auch über den linken Luftströmungskanal 48 und den rechten Luftströmungskanal 49 in den Auftriebsairbag 96. Sobald dieser vollständig aufgeblasen ist und dem Lawinenopfer 24 Auftrieb bietet, findet der Grossteil des Volumenstroms im Luftströmungsrüssel 33 automatisch seinen Weg über den mittigen Luftströmungskanal 55, welcher über einen kleineren Ausgang verfügt als die anderen Kanäle. Dadurch entflieht ein starker Umgebungsluft-Volumenstrom über diesen mittigen Luftströmungskanal 55, welcher einerseits genutzt wird, um den Gesichtsairbag 36 vollständig aufgeblasen zu halten, sowie über den Einatemschlauch 31 in das Atemgehäuse 11 zu strömen. In der Ausführungsform mit dem Umgebungsluftansauggebläse 26 als aktive Unterstützung für das Atemsystems 70 kann dabei der Einatemschlauch 31 an jeder beliebigen Stelle entweder am Umgebungsluftansauggebläse-Gehäuse 27 oder am Luftströmungsrüssel 33 direkt angeschlossen sein. Dadurch kann das Umgebungsluftansauggebläse 26 die Atmung direkt unterstützen wobei sein Innenvolumen als grosser Ansaugstutzen 28 dient, über welchen sogar mit erschöpfter Batterie 51 (nicht abgebildet) noch geatmet werden kann. Dabei ist es möglich an jeder beliebigen Stelle im Umgebungsluftansauggebläse 26 mindestens ein (sensorengesteuertes) Einwegventil (nicht abgebildet) so auszubilden, dass die ausgeblasene Luft des Auftriebsairbag 96 und des Gesichtsairbag 36 nicht zurück ins Umgebungsluftansauggebläse 26 strömen kann, so dass die Umgebungsluft mindestens im Auftriebsairbag 96 genutzt werden kann für die Atmung über das Atemsystem 70. Ferner können entweder am mittigen Luftströmungskanal 55 zwei Verbindungen (nicht abgebildet) oder eine Verbindung (nicht abgebildet) angeschlossen sein, die sich an einer bestimmten Stelle (nicht abgebildet) öffnet oder zweiteilt, um einerseits den Gesichtsairbag 36 aufzublasen sowie die überschüssige Umgebungsluft in das Atemgehäuse 11 strömen zu lassen.

**[0038]** Strömt über den Einatemschlauch 31 mehr Luft in das Atemgehäuse 11 als über das Mundstück 12 angesogen wird, strömt diese über das Ausatmungs-Einwegventil 14 und somit über den Ausatemschlauch 15 zum $CO_2$-Ausatembereich 16 ab oder aber kann optional auch zurück zum Umgebungsluftansauggebläse 26 strömen.

**[0039]** Sofort nach der Betätigung des Auslösegriffs 58 kann über das Mundstück 12 mittels des Atemgehäuses 11 viel Umgebungsluft angesogen werden, was besonders während des Lawinenabgangs sehr sinnvoll und notwendig ist, da das Lawinenopfer 24 in einem Schockzustand mit viel Panik und Adrenalin ein stark erhöhtes Luftvolumen zur Atmung benötigt. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass beispielsweise die in der Schrift EP 1 790 386 A2 offenbarte Lösung für die Atmung mit stark erhöhtem Luftvolumen, beispielsweise während des Lawinenabganges, leider über ein unzureichendes Luftvolumen zur Verfügung stellt.

**[0040]** Des Weiteren ist in Fig. 4A bis Fig. 4G ersicht-

lich, dass sich im Gehäuse des Umgebungsluftansauggebläses 27, mindestens ein Motor 54 befinden kann, wobei beispielsweise ein leistungsstarker Elektromotor verwendet werden kann, welcher mindestens einen Propeller 29 aber auch einen optionalen zweiten Propeller 57 entweder radial oder axial andreht, welche ihrerseits Umgebungsluft über den Ansaugstutzen 28 von der Umgebungsluftansaugzone 30 durch das Umgebungsluftansauggebläse-Gehäuse 27 in einen Luftströmungsrüssel 33 blasen. Die Pfeile in den jeweiligen Abbildungen zeigen dabei die Luftströmungsrichtung auf; ferner ist festzuhalten, dass dank dem Umgebungsluftansauggebläse 26, anders als beispielsweise in EP 2 604 318 A2, jederzeit Umgebungsluft nur in eine Richtung strömbar ist und sich diese Lösungsansätze ferner darin unterscheiden, dass mithilfe des Einatemschlauches 31, welcher direkt am Umgebungsluftansauggebläse 26 oder dessen Luftströmungsrüssel 33 angeschlossen sein kann, einerseits der Auftrieb und andererseits auch die Atmung aktiv unterstützen kann.

**[0041]** Des Weiteren unterscheiden sich die Lösungsansätze darin, dass in der vorliegenden Erfindung der Luftströmungsrüssel 33 die Umgebungsluft in drei (oder optional in einen, zwei, drei, vier fünf, sechs oder mehr - nicht abgebildet) verschiedene Kanäle strömen lässt; so, dass der linke Luftströmungskanal 48, der rechte Luftströmungskanal 49 und der mittige Luftströmungskanal 55 die weitere Allokation der angesaugten Umgebungsluft vornehmen. Dabei strömt in einer möglichen Ausführungsform, wie in Fig. 5A ersichtlich, über den Luftströmungsrüssel 33 vom linken Luftströmungskanal 48 und vom rechten Luftströmungskanal 49 die Umgebungsluft in den Auftriebsairbag 96 und vom mittigen Luftströmungskanal 55, wie vorgehend erläutert, in den Gesichtsairbag 36 und dank des direkten Anschlusses des Einatemschlauches 31 am Umgebungsluftansauggebläse 26 auch in das Atemgehäuse 11, und somit vom Mundstück 12 ansaugbar.

**[0042]** Die jeweiligen Verbindungen der Luftströmungskanäle mit den jeweiligen Airbags sehen dabei schlauchartige zweckmässige Verbindungen vor (nicht abgebildet). Dabei ist auch eine Ausführungsform denkbar, in welcher elektronisch angesteuerte Ventile (zuvor Einwegventile genannt, nicht abgebildet) den Druck (Umgebungsluft im Auftriebsairbag) nach einer bestimmten Zeit, beispielsweise nach 3 Minuten, dem Lawinenopfer 24 zur Verfügung stellen. Einem Fachmann ist dabei klar, dass an jeder zweckdienlichen Stelle, Einwegventile (nicht abgebildet), Sensoren (nicht abgebildet) sowie diverse Ventile (nicht abgebildet) an diversen zweckdienlichen Stellen der vorliegenden Erfindung, beispielsweise am Luftströmungsrüssel 33 oder am Auftriebsairbag, angebracht sein können für die optimale Allokation der durch das Umgebungsluftansauggebläse 26 erzeugten Luftstroms, so dass sich vorerst der Auftriebsairbag 96 und der Gesichtsairbag 36 optimal entfalten und Auftrieb generieren, und sodann nach (trotzdem möglicher Komplett-) Verschüttung des Lawinenopfers 24 die restliche Kapazität der Batterie 51 dafür verwendet werden kann, das maximale Volumen an Umgebungsluft in das Atemgehäuse 11, und somit von Mundstück 12 an- saugbar, strömen zu lassen.

**[0043]** Eine weitere Ausführungsform lässt es weiter zu, dass Sensorgesteuerte Klappen (nicht abgebildet) die Allokation der Umgebungsluft nach der kompletten Auffüllung aller Auftriebsairbags die Umgebungsluft beispielsweise über den mittigen Luftströmungskanal 55 in den Einatemschlauch 31 und das Atemgehäuse 11, und somit von Mundstück 12 ansaugbar, geleitet wird.

**[0044]** Das Tragegehäuse 47 schützt das Umgebungsluftansauggebläse 26 vor Schlägen und Druck. Weiter dient das Tragegehäuse 47 dazu, dass sich der Auftriebsairbag 96 optimal entfalten kann, und den dafür nötigen Freiraum hat. Der Luftströmungsrüssel 33 kann ausserdem derart mit dem Umgebungsluftansauggebläse-Gehäuse 27 verbunden sein, dass ein Gelenk (nicht abgebildet) dabei Beweglichkeit des Umgebungsluftansauggebläse-Gehäuses 27 und somit eine verbesserte Ergonomie ermöglicht. Dabei kann auch eine zweckmässige Polsterung (nicht abgebildet), welche zwischen die in Fig. 4A bis Fig. 4I dargestellten Elemente des Umgebungsluftansauggebläses 26 und dem Lawinenschutzrucksack 1 eingearbeitet werden kann, um dem Lawinenopfer 24 einen ausreichenden Schutz gegen Schläge und Druckstellen im Rücken- und Wirbelsäulenbereich zu bieten.

**[0045]** Des Weiteren wird in Fig. 4H und Fig. 4I eine weitere mögliche Ausführungsform des Umgebungsluftansauggebläses 26 dargestellt, wobei die Kurbelwelle des Motors 54 gleich zwei Propeller andreht; den Propeller 29 sowie den Propeller 57. In die- ser Ausführungsform sind dabei zwei Ansaugstutzen 28 sowie zwei Umgebungsluftansaugzonen 30 vorgesehen.

## Patentansprüche

**1.** Lawinenschutzeinrichtung, umfassend:

- einen Lawinenschutzrucksack (1) mit mindestens einem aufblasbaren Auftriebsairbag (96), und
- ein Atemsystem (70) mit einem Atemgehäuse (11), welches
- ein Einatmungs-Einwegventil (13) mit einem Einatemschlauch (31) und mindestens einem Ansaugstutzen (28) und mindestens einer Umgebungsluft-Ansaugzone (30) verbindet, sowie
- ein Ausatmungs-Einwegventil (14) mit einem Ausatemschlauch (15) und einem $CO_2$-Ausatembereich (16) verbindet

**dadurch gekennzeichnet, dass**

am Atemgehäuse (11) ein Mundstück (12) vorgesehen ist, wobei das Mundstück (12) durch Betätigung eines Auslösegriffs (58) mithilfe eines Gesichtsairbags (36) automatisch am Mund

des Lawinenopfers (24) festziehbar ist.

2. Lawinenschutzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Betätigung des Auslösegriffes (58) das mindestens eine Auftriebsairbag (96) und das mindestens eine Gesichtsairbag (36) aufblasbar sind, wodurch das Mundstück (12) am Mund des Lawinenopfers (24) positionierbar und festziehbar ist.

3. Lawinenschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gesichtsairbag (36) und der mindestens eine Auftriebsairbag (96) so gefertigt sind, dass sie zusammen als eine aufblasbare Kammer ausgebildet sind oder voneinander als mindestens zwei abgetrennte Kammern ausgebildet sind.

4. Lawinenschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenvolumen des Lawinenschutzrucksacks (1) oder Teile des Innenvolumens des Lawinenschutzrucksacks (1) so ausgebildet sind, dass dieser/diese als Ansaugstutzen (28) für das Atemsystem (70) ausgebildet sind.

5. Lawinenschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gesichtsairbag (36) so ausgebildet ist, dass das Eintreten von Schnee in die Atemwege des Lawinenopfers (24) verhinderbar ist und dem Lawinenopfer (24) als Traumaschutz im Kopf- und Nackenbereich ausgebildet ist.

6. Lawinenschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausserdem ein trageriemenreduzierter Rucksack (21) mindestens zum Tragen einer Lawinenschaufel- und einer Sonde vorgesehen ist, wobei der tragriemenreduzierter Rucksack (21) am Lawinenschutzrucksack (1) derart befestigbar ist, dass die Lawinenschaufel- und Sonde abwerfbar sind, ohne dabei den Schutz des Lawinenschutzrucksacks (1) zu verlieren.

7. Lawinenschutzeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der trageriemenreduzierte Rucksack (21) derart ausgebildet ist, dass er vom Lawinenschutzrucksack (1) abziehbar ist, ohne die Arme durch die Riemen (22, 23) des trageriemenreduzierten Rucksacks (21) ziehen zu müssen, und/oder dass der trageriemenreduzierte Rucksack (21) derart ausgebildet ist, dass er über einen Fernauslösegriff (95) abwerfbar ist.

8. Lawinenschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Auftriebsairbag (96) mithilfe mindestens einer vorgespannten Feder aus dem Lawinenschutzrucksack (1) ausspringbar ausgebildet ist.

9. Lawinenschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mundstück (12) in einer Mund und Nase umgreifenden Atemmaske angeordnet ist und/oder mit einer oder mehreren Atemöffnungen ausgebildet ist.

10. Lawinenschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Auffüllung des Gesichtsairbags (36) und des mindestens einen Auftriebsairbags (96) ein Behälter mit herkömmlichen Pressluft und/oder ein Umgebungsluftansauggebläse (26) vorgesehen sind, wobei das Umgebungsluftansauggebläse (26) mit mindestens dem Einatemschlauch (31) verbunden ist und als Ansaugstutzen (28) für das Atemsystem (70) ausgebildet ist.

11. Verfahren zur Verwendung der Lawinenschutzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Betätigung des Auslösegriffs (58) das Mundstück (12) am Mund des Lawinenopfers (24) festziehbar ist und/oder ein das Umgebungsluftansauggebläse (26) und/oder der Behälter mit herkömmlicher Pressluft aktivierbar sind und/oder der mindestens eine Auftriebsairbag (96) und/oder der Gesichtsairbag (36) aufblasbar sind.

## Claims

1. An avalanche protection device, comprising :

   - an avalanche protection backpack (1) having at least one inflatable uplift air bag (96), and
   - a breathing system (70) having a breathing housing (11), which
   - connects an inhalation one-way valve (13) to an inhalation hose (31) and at least one intake manifold (28) and at least one ambient air intake zone (30), and
   - connects an exhalation one-way valve (14) to an exhalation hose (15) and a $CO_2$ exhalation zone (16),
   **characterized in that**
   a mouthpiece (12) is provided at the breathing housing (11), wherein the mouthpiece (12) can be automatically tightened at the mouth of the avalanche victim (24) by actuating a trigger handle (58) by means of a face air bag (36).

2. The avalanche protection device according to claim 1, **characterized in that** the at least one uplift air

bag (96) and the at least one face air bag (36) are inflatable by actuating the trigger handle (58), whereby the mouthpiece (12) can be positioned and tightened at the mouth of the avalanche victim (24).

**3.** The avalanche protection device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the face air bag (36) and the at least one uplift air bag (96) are manufactured such as to be formed together as one inflatable chamber or to be formed as at least two chambers separated from one another.

**4.** The avalanche protection device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the inner volume of the avalanche protection backpack (1) or parts of the inner volume of the avalanche protection backpack (1) are formed such that the backpack/the parts are formed as the intake manifold (28) for the breathing system.

**5.** The avalanche protection device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the face air bag (36) is formed such that snow can be prevented from entering the respiratory tracts of the avalanche victim (24), and is formed as a trauma protection in the head and neck areas of the avalanche victim (24).

**6.** The avalanche protection device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** in addition, a shoulder strap-reduced backpack (21) is provided at least for carrying an avalanche shovel and avalanche probe, wherein the shoulder strap-reduced backpack (21) can be attached to the avalanche protection backpack (1) such that the avalanche shovel and avalanche probe are droppable without losing the protection of the avalanche protection backpack (1).

**7.** The avalanche protection device according to claim 6, **characterized in that** the shoulder strap-reduced backpack (21) is formed such that it can be pulled off the avalanche protection backpack (1) without the arms being required to be drawn through the straps (22, 23) of the shoulder strap-reduced backpack (21), and/or that the shoulder strap-reduced backpack (21) is formed such that it is droppable via a remote actuation handle (95).

**8.** The avalanche protection device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one uplift airbag (96) is formed so that it can be set free from the avalanche protection backpack (1) by means of at least one biased spring.

**9.** The avalanche protection device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the mouthpiece (12) is arranged in a breathing mask encompassing the mouth and nose and/or is formed to have one or more breathing openings.

**10.** The avalanche protection device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a container including conventional compressed air and/or an ambient air suction blower (26) are provided for filling the face air bag (36) and the at least one uplift air bag (96), wherein the ambient air suction blower (26) is connected at least to the inhalation hose (31) or is formed as the intake manifold (28) for the breathing system (70).

**11.** A method for using the avalanche protection device according to any one of claims 1 to 10, **characterized in that** the mouthpiece (12) can be tightened at the mouth of the avalanche victim (24) by actuating the trigger handle (58) and/or the ambient air suction blower (26) and/or the container including conventional compressed air are activatable and/or the at least one uplift airbag (96) and/or the face air bag (36) are inflatable.

**Revendications**

**1.** Dispositif de protection en cas d'avalanche, comprenant :

- un sac à dos de protection en cas d'avalanche (1) avec au moins un coussin pneumatique ascensionnel (96) gonflable, et
- un système de respiration (70) avec un boîtier de respiration (11), lequel
- relie une soupape d'inspiration à une voie (13) à un tuyau d'inspiration (31) et à au moins une tubulure d'aspiration (28) et à au moins une zone d'aspiration d'air ambiant (30), ainsi que
- relie une soupape d'expiration à une voie (14) à un tuyau d'expiration (15) et à une zone d'expiration de $CO_2$ (16),

**caractérisé en ce que**

un embout (12) est prévu au niveau du boîtier de respiration (11), sachant que l'embout (12) est apte à être serré automatiquement sur la bouche de la victime (24) d'une avalanche par actionnement d'une poignée de déclenchement (58) à l'aide d'un coussin pneumatique facial (36).

**2.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un coussin pneumatique ascensionnel (96) et l'au moins un coussin pneumatique facial (36) sont gonflables par actionnement de la poignée de déclenchement (58), ce par quoi l'embout (12) est apte à être positionné et serré sur la bouche de la victime

(24) d'une avalanche.

**3.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coussin pneumatique facial (36) et l'au moins un coussin pneumatique ascensionnel (96) sont fabriqués de telle sorte qu'ils soient constitués ensemble comme une chambre gonflable ou constitués comme au moins deux chambres distinctes l'une de l'autre.

**4.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le volume intérieur du sac à dos de protection en cas d'avalanche (1) ou des parties du volume intérieur du sac à dos de protection en cas d'avalanche (1) sont constitués de telle sorte que le sac à dos/le parties soit constitué/soient constituées comme tubulures d'aspiration (28) pour le système de respiration (70).

**5.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coussin pneumatique facial (36) est constitué de telle sorte que l'entrée de neige dans les voies respiratoires de la victime (24) d'une avalanche puisse être empêchée et est constitué comme protection contre les traumatismes au niveau de la tête et du cou pour la victime (24) d'une avalanche.

**6.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un sac à dos (21) à sangles de port réduites est en outre prévu au moins pour porter une pelle et une sonde d'avalanche, sachant que le sac à dos (21) à sangles de port réduites peut être fixé au sac à dos de protection en cas d'avalanche (1) de telle façon que la pelle et la sonde d'avalanche puissent être éjectées sans perdre la protection du sac à dos de protection en cas d'avalanche (1).

**7.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le sac à dos (21) à sangles de port réduites est constitué de telle façon qu'il puisse être retiré du sac à dos de protection en cas d'avalanche (1) sans devoir passer les bras par les sangles (22, 23) du sac à dos (21) à sangles de port réduites, et/ou **en ce que** le sac à dos (21) à sangles de port réduites soit constitué de telle façon qu'il puisse être éjecté via une poignée de déclenchement à distance (95).

**8.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un coussin pneumatique ascensionnel (96) est constitué de manière à pouvoir être expulsé du sac à dos de protection en cas d'avalanche (1) à l'aide d'au moins un ressort précontraint.

**9.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'embout (12) est disposé dans un masque de respiration entourant la bouche et le nez et/ou est constitué avec une ou plusieurs ouvertures de respiration.

**10.** Dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pour le remplissage du coussin pneumatique facial (36) et de l'au moins un coussin pneumatique ascensionnel (96), un récipient à air comprimé conventionnel et/ou une soufflante d'aspiration d'air ambiant (26) sont prévus, sachant que la soufflante d'aspiration d'air ambiant (26) est reliée à au moins le tuyau d'inspiration (31) et est constituée comme tubulure d'aspiration (28) pour le système de respiration (70).

**11.** Procédé d'utilisation du dispositif de protection en cas d'avalanche selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que**, par l'actionnement de la poignée de déclenchement (58), l'embout (12) peut être serré sur la bouche de la victime (24) d'une avalanche et/ou la soufflante d'aspiration d'air ambiant (26) et/ou le récipient à air comprimé conventionnel sont activables et/ou l'au moins un coussin pneumatique ascensionnel (96) et/ou le coussin pneumatique facial (36) sont gonflables.

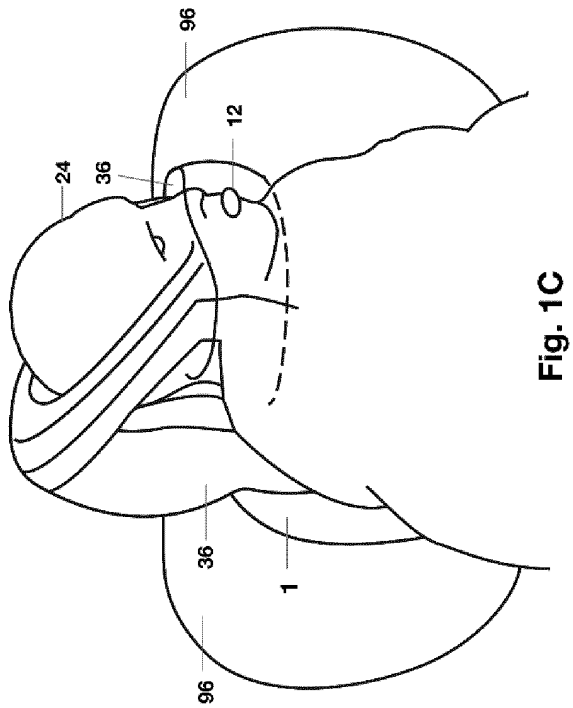



Fig. 1C

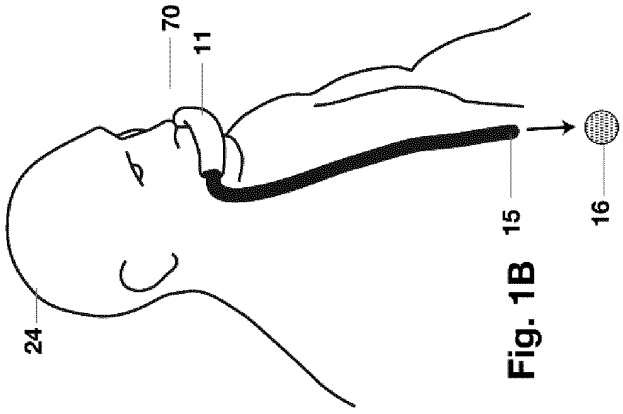



Fig. 1B

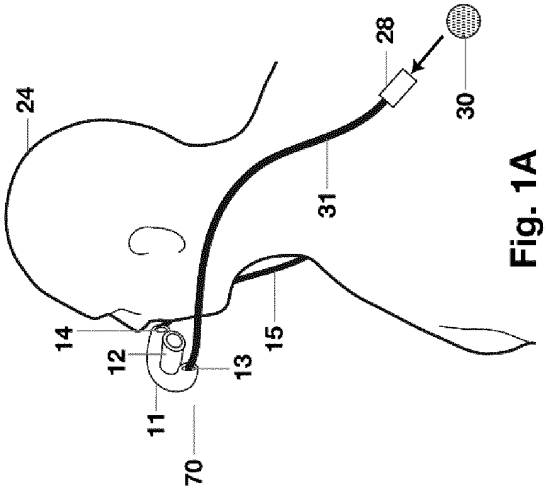



Fig. 1A

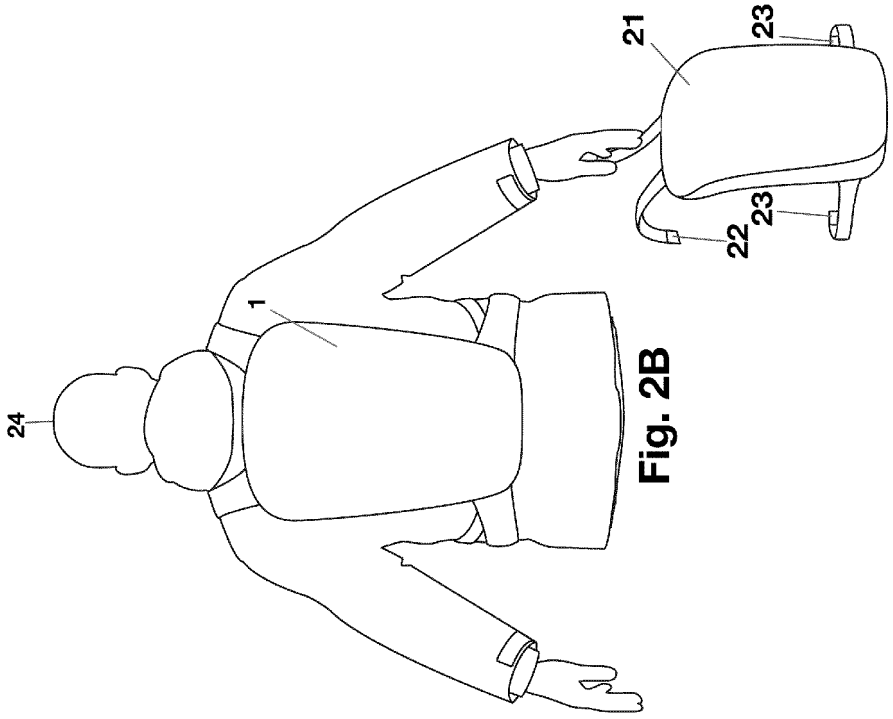



Fig. 2B

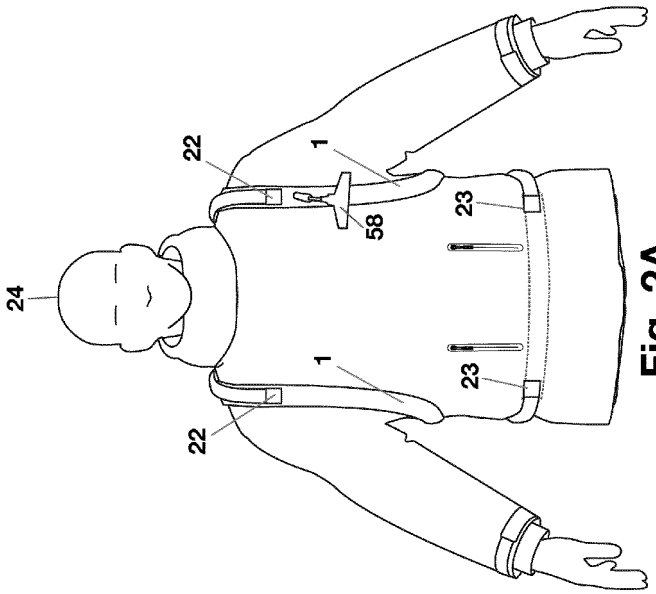



Fig. 2A

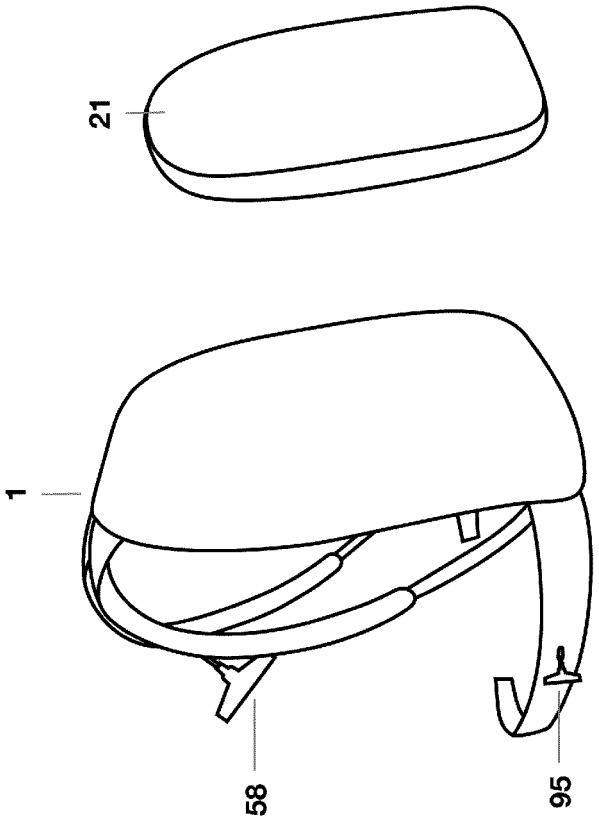



Fig. 3B

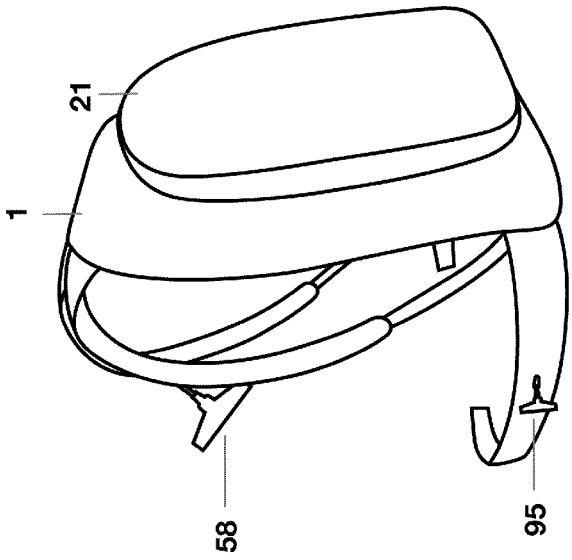



Fig. 3A

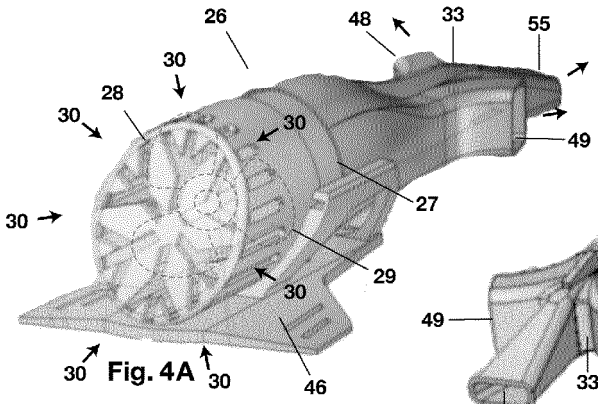



Fig. 4A

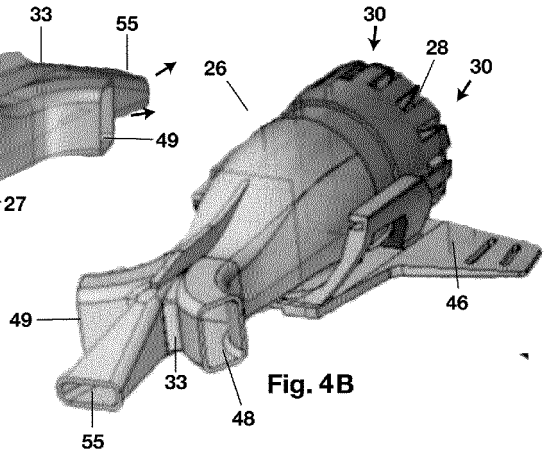



Fig. 4B

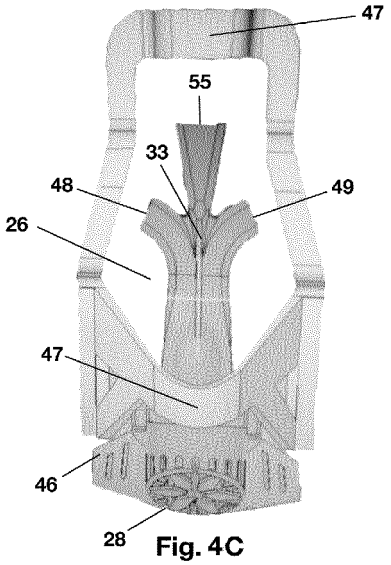



Fig. 4C

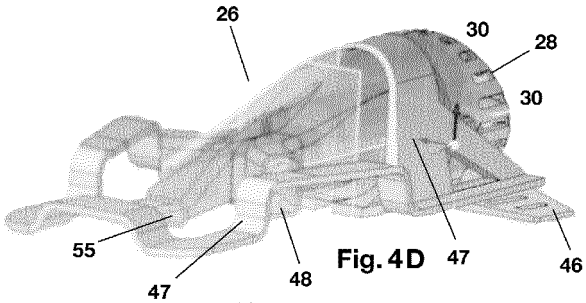



Fig. 4D

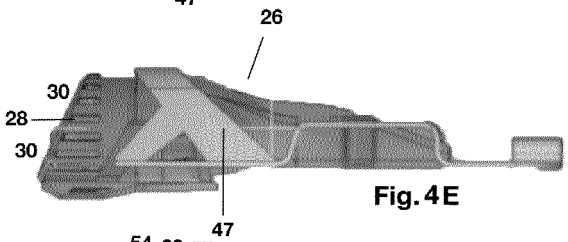



Fig. 4E

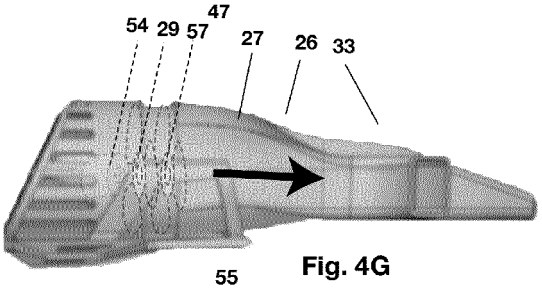



Fig. 4G

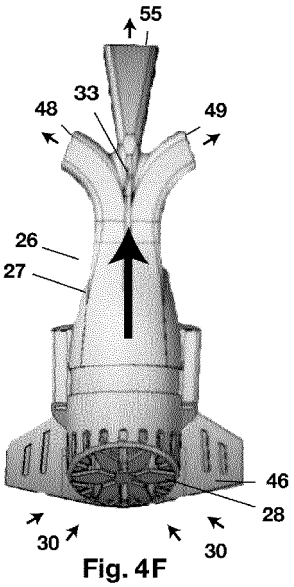



Fig. 4F

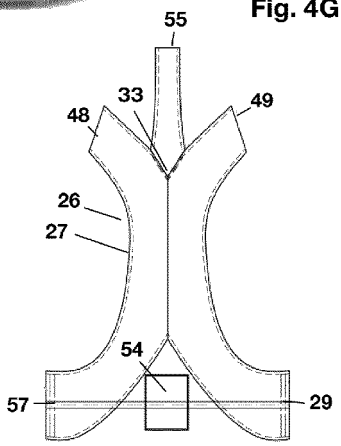



Fig. 4H

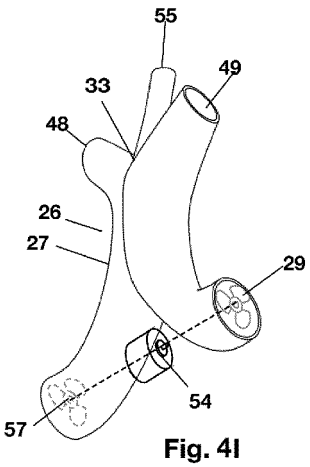



Fig. 4I

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- AT 24407 T **[0003]**
- CH 701630 A2 **[0004]**
- EP 2485810 A2 **[0004]**
- US 2013146175 A1 **[0004]**
- US 6270386 B1 **[0004]**
- EP 1790386 A2 **[0007] [0029] [0039]**
- EP 2620181 A1 **[0007] [0029]**
- EP 2604318 A2 **[0010] [0040]**
- US 5490501 A **[0029]**
- EP 0998959 A1 **[0029]**